

PAT-NO: JP360158932A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60158932 A
TITLE: MANUFACTURE OF FLAT TUBE HEAT EXCHANGER
PUBN-DATE: August 20, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OCHIAI, IZUMI
MIYAGI, MASAHIRO
NOZAWA, YOSHIO
KITAYAMA, YUKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59013242

APPL-DATE: January 30, 1984

INT-CL (IPC): B21D053/08, B21D039/08 , F28F001/02 , F28F001/32

US-CL-CURRENT: 29/890.044, 29/890.047

ABSTRACT:

PURPOSE: To join tightly fins, tubes, and stiffening plates inserted into the tubes together by inserting a flat tube provided with a stiffening plate of the direction of major axis into a fin and applying an internal pressure to a tube system.

CONSTITUTION: The major diameter of a tube flat part 8 is made a slightly smaller than that of a fin 2 hole, and a stiffening plate 9 is set up in the inside of the tube. The assembling of fin tubes is performed by stacking up the necessary number of fins and inserting hair pin tubes 1 into the

holes of
fin 2. Tube bends 3 are welded to the tubes 1 after assembling the
fins 2,
tubes 1, and plates 9, to apply about an 100kg/cm² hydraulic
pressure
to the insides of tubes of a heat exchanger. In this way, the
joining of fins
2, tubes 1, and plates 9 together of a heat exchanger consisting of
thin
wall-thickness flat tubes, impossible in the past, is stably
performed, and the
exchanger is made compact in size.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-158932

⑪ Int. Cl.⁴

B 21 D 53/08
39/08
F 28 F 1/02
1/32

識別記号

庁内整理番号

6778-4E
6689-4E
6748-3L
A-6748-3L

⑬ 公開 昭和60年(1985)8月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 偏平管熱交換器の製造方法

⑮ 特 願 昭59-13242

⑯ 出 願 昭59(1984)1月30日

⑰ 発 明 者 落 合 和 泉 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所
栃木工場内
⑱ 発 明 者 宮 城 政 弘 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所
栃木工場内
⑲ 発 明 者 野 沢 良 雄 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所
栃木工場内
⑳ 発 明 者 北 山 行 男 栃木県下都賀郡大平町大字富田800 株式会社日立製作所
栃木工場内
㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 偏平管熱交換器の製造方法

特許請求の範囲

1. 楕円状の偏平なパイプ挿入孔を備えた多数のフィンを取り上げた後、フィンのパイプ挿入孔に、パイプ外側寸法が、フィンの挿入孔の内側寸法よりわずかに小さい偏平パイプを、パイプ内側に長径を支える補強板を有する状態で組立て、該パイプ間をベンドパイプにより連結したのち、連結後のパイプ系に内圧をかけて、フィン、パイプ及びパイプ内の補強板を同時に固定することを特徴とする熱交換器の製造方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、偏平管熱交換器の製造方法に係り、特に薄肉管からなるクロスフィンチューブ形熱交換器の製造方法として好適な方法に関するものである。

〔発明の背景〕

偏平パイプを有する熱交換器は、熱交換器の通

風抵抗を大巾に低減できることから、自動車のラジエータ等到大いに利用されているが、ルームエアコン等のクロスフィンチューブ形熱交換器においてはいまだに実用化されていない。これは、ラジエータ等においては、フィンとパイプを溶接によって結合させているのに対して、クロスフィンチューブ形熱交換器は拡張により結合させているため、偏平なパイプの拡張の困難さが、その普及にとって大きな障害となっているためである。従来、クロスフィンチューブ形熱交換器のフィン固定のための拡張には、プレスによる剛体マンドレルの押し込み拡張と液圧拡張がある。

しかし、パイプが偏平管の場合、剛体マンドレルの押し込み拡張では、管が短径側に座屈しやすいことのため、偏平管は管壁の各部分で曲率が異なるため、拡張後のスプリングバックに部分差があり、拡張後フィンとパイプ間の接触熱抵抗が円管の場合よりもかなり大きいという欠点があった。

また、液圧拡張で偏平管を拡張しようとしても、偏平管は円管に戻る方向に変形してしまうため、

拡張は不可能であった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、偏平パイプを有するクロスフィンチューブ形熱交換器製造のための、固定力の安定した生産性のよい拡張方法を提供することにある。

〔発明の概要〕

先に、偏平管を長径方向に縮ませないように、長径の部分に補強板を入れることにより、管内の偏平パイプを円管に戻りにくくし、冷凍サイクルの凝縮器のように比較的高い圧力の状態でも使用できる熱交換器を特願昭57-7634号及び特願昭57-63843号において提案した。本発明は、上記構造の補強板を有する偏平パイプに、管の外周が伸長するよう大きな圧力を加えた場合、圧力を加える前の偏平管の形状に関係なく、加圧後の偏平管形状は、補強を内径側の長径とし、その長径を径とする2つの円弧からなる形状の管になることを利用し、フィンのパイプ挿入孔をあらかじめそのような形状にしておき、圧力による拡張

管後パイプ外周が伸長して、パイプの短径側の寸法が、フィンにうけた挿入孔の短径側の内径より大きくなるよう拡張し、フィンとパイプを強固に結合させるものである。この場合、偏平パイプをベンドパイプを溶接することにより結合させておけば多数の管を同時に拡張することができ、また管内に挿入された補強板も、管が長径側に縮もうとする力により同時に強固と固定できるようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例を図により説明する。第1図は、ルームエアコン用クロスフィンチューブ形熱交換器の外観を示すもので、熱交換器は鋼製のヘアピンパイプ1、フィン2、鋼製のベンドパイプ3からなっている。

フィンは、第2図に示すように、熱交換器に通めた時の通風方向（第2図のA方向）に長径が一致するようなパイプ挿入孔4を多数有する形状にプレスにより成形する。パイプ挿入孔4の輪郭は第3図に示すように長径5を径とした円弧6から

なり、角部には、パイプ肉厚、拡張時の内部補強の厚みなどから適当に決める小さい円弧7で結んである。パイプ挿入孔4には、絞り成形、しごき成形等によりカラーを成形し、フィン同志の間隔を確保しているが、7の大きさによっては、カラーが全周に完全に成形されにくい場合もある。

また、ヘアピンパイプ1は、第4図に示すごとく、ロータリードローベンダーにより、U字形に曲げ加工を行ったのち、曲げ部7を除く直線部にプレス加工により、フィン2のパイプ挿入孔4と同様な形状を有する偏平部8を成形する。

第5図はパイプ偏平部8の断面を示す。管の外側の長径は、フィン孔4の長径5より組立のための隙間分だけ小さくしており、管の形状はフィンの孔4に組立てられるように作っている。補強板9は偏平パイプの長径部の内側に組立てられるが、拡張により管の内径は補強の幅まで縮むので、補強の幅は組立てられる範囲でできるだけ大きいことが望ましい。

フィン2を必要枚数積み重ねた後、ヘアピンパ

イプ1をフィン2の孔4に挿入してフィンパイプの組立てを行う。補強9の組込みは、フィンとパイプの組立前でも組立後でもよいが、パイプ単体で組立てた方が自動化は容易である。

フィン、パイプ、補強板を組立て後、ベンドパイプ3を溶接し、熱交換器管内に液圧を加える。

本実施例では、管として、外径9.54mmで肉厚0.35mmの鋼パイプを用い、補強板として、幅12.0mm、肉厚0.5mmのSPCC材を用い、液圧を10.0kg/cm²を加えることにより、5mmの周長の伸びが得られ、長径12.7mm、短径7.7mmの偏平管を持つフィンと管が強固に結合した熱交換器を製作することができた。

なお、第6図に示すごとく断面波形状の管10に予め成形しておくことにより、上記よりかなり低い圧力で同様な目的を達することができる。

また、偏平管8の拡張によりフィン孔4の短径6を拡張する場合、フィン孔は外周長さを保持しようとするため、フィン孔の長径5は縮み、偏平パイプ周長がフィン孔周長より拡大された場合は、

管の長径が補強の幅プラス管肉厚まで減少しても、フィンとパイプは接触部全周で接触することができ接触熱抵抗も小さくできる。この際フィンに歪が発生するが、第7図に示すように、従来の熱交換向上のためのスリット11のほか、フィン穴4が拡張により変形した場合に歪を吸収するためのスリット12、13などをフィンにもうけておくことにより、フィンの歪を最少限におさえることができ、熱交換器の外観や通風抵抗に悪影響を及ぼさないようにできる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、従来不可能であった、薄肉の偏平パイプよりなるクロスフィンチューブ形熱交換器の、フィンとパイプ及びパイプ内に挿入した補強との結合が、極めて同時に安定した状態ででき、接触熱抵抗の増加もないので、従来偏平パイプが使用されていなかったルームエアコン等の高性能薄肉高集積熱交換器にも偏平パイプ熱交換器が使用でき、送風動力の低減、機器のコンパクト化などの面で大きな効果が得られる。

図面の簡単な説明

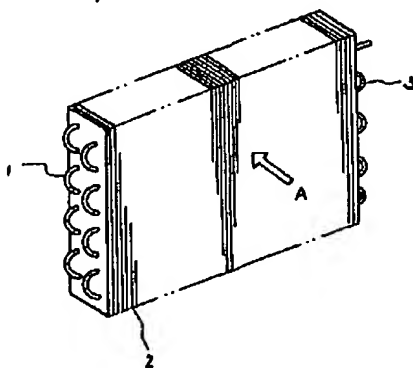
第1図は、クロスフィンチューブ形熱交換器の外観図、第2図は偏平パイプを持つ熱交換器のフィンの外観図、第3図はフィンの孔部の平面図、第4図は、偏平管の1実施例の外観図、第5図は1実施例の管の偏平部の断面図、第6図は他の実施例のフィンと管の組立部の断面図、第7図は、他の実施例のフィンの平面図である。

1…ヘアピンパイプ、2…フィン、3…ベンドパイプ、4…フィン孔、5…フィン孔長径、6…フィン孔短径、7…曲げ部、8…管偏平部、9…補強板、10…パイプ偏平部、11…フィンスリット、12…フィンスリット、13…フィンスリット。

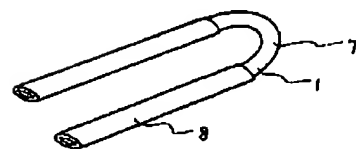


代理人井理士 高 橋 明 夫

第1図



第4図

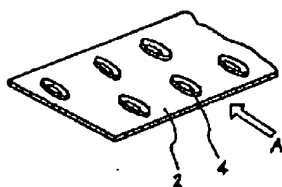


第5図

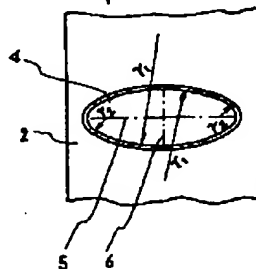


第7図

第2図



第3図



第6図

